

O I P E
S CCOPY OF PAPERS
ORIGINALLY FILEDAG S.W.H-12/13
26X1 GP/28720

AUG 12 2002

TRANSMITTAL LETTER
(General - Patent Pending)

RECEIVED

Docket No.

112857-56

In Re Application Of: Koichi Yoshikawa et al.

TECHNOLOGY CENTER 2600

SEP 18 2002

Serial No.
10/072,223Filing Date
February 6, 2002

Examiner

Group Art Unit
2872

RECEIVED

SEP 10 2002

Technology Center 2600

Title: IMAGE PICKUP APPARATUS

TECHNOLOGY CENTER 2600

AUG 22 2002

TO THE ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS:

Transmitted herewith is:

Priority Document - Application Number 2001-030700; Priority Document - Application Number 2001-034846;
 Priority Document - Application Number 2001-301835; and Return Receipt Postcard.

RECEIVED

AUG 29 2002

Technology Center 2600

in the above identified application.

- No additional fee is required.
- A check in the amount of _____ is attached.
- The Assistant Commissioner is hereby authorized to charge and credit Deposit Account No. 02-1818 as described below. A duplicate copy of this sheet is enclosed.
 - Charge the amount of _____
 - Credit any overpayment.
 - Charge any additional fee required.

RECEIVED

SEP 23 2002

Technology Center 2600



Dated: August 6, 2002

Jeffrey H. Canfield, Esq. (38,404)
 Bell, Boyd & Lloyd LLC
 P.O. Box 1135
 Chicago, Illinois 60690-1135
 Telephone: (312) 807-4233

I certify that this document and fee is being deposited on Aug. 6, 2002 with the U.S. Postal Service as first class mail under 37 C.F.R. 1.1 and is addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

Signature of Person Mailing Correspondence

Robert J. Buccieri

Typed or Printed Name of Person Mailing Correspondence

CC:



日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

502P0167US00

RECEIVED

SEP 18 2002

TECHNOLOGY CENTER 2800

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2001年 2月 7日

出願番号
Application Number:

特願2001-030700

[ST.10/C]:

[JP2001-030700]

出願人
Applicant(s):

ソニー株式会社

RECEIVED
AUG 22 2002
TECHNOLOGY CENTER 2800

RECEIVED

AUG 29 2002

Technology Center 2600

RECEIVED

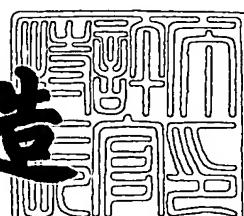
SEP 23 2002

Technology Center 2600

2002年 1月 29日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2002-3002255

【書類名】 特許願

【整理番号】 0000511701

【提出日】 平成13年 2月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/387

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 吉川 功一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 田島 茂

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100062199

【住所又は居所】 東京都中央区明石町1番29号 技術会ビル 志賀内外
国特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 富士弥

【電話番号】 03-3545-2251

【選任した代理人】

【識別番号】 100096459

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 剛

【選任した代理人】

【識別番号】 100086232

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 博通

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010607

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9806846

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 広範囲な被写体を分割して複数の各分割被写部をそれぞれ個別に複数の撮像手段によって撮影し、該各撮像手段からの映像情報を入力した処理手段によって一つの映像に張り合せ処理する撮像装置であって、

前記撮像手段に設けられたレンズの開口絞りの中心を通る主光線中、ガウス領域に位置する主光線を選択し、該選択された主光線の物空間における直線成分を延長して前記光軸と交わる点をNP点と設定し、前記各撮像手段の各NP点を、一つのNP点を中心とした所定の半径領域内に集合させたことを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 前記所定の半径領域を、一つのNP点を中心とした約20mmに設定したことを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項3】 前記前記撮像手段のレンズを多段状に複数設け、該複数のレンズからなるレンズ群を、それぞれレンズ鏡筒内に設けると共に、複数のレンズ鏡筒を1つの支持体に集合配置したことを特徴とする請求項1または2に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば広範囲な半天球空間の被写体を、複数のカメラで撮像して各映像を1つに張り合わせる際に、各画像間の視差であるパララックスを小さくすることが可能な撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

周知のように、複数のビデオカメラを1つの箱体に収納して全方位あるいは全周位を同時に撮影するカメラが種々開発されている。

【0003】

すなわち、例えば空間のある一点を視点として水平面上でその周囲を撮影して

パノラマ画像などの広範囲な画像を得るには、図7に示すように視点Iを中心とする円周に沿って複数のカメラ1、2…を周方向に等間隔に配置すると共に、それぞれのカメラ1、2…のレンズ1a, 2aの光軸3、4を放射方向に向けて固定し、それぞれのカメラ1、2…で撮影した個々の画像のオーバラップした個所をつなぎ合わせることによって全周の撮影を可能とするものである。図中5、6は各レンズの後端部に設けられたCCDなどの摄像素子である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、これら複数のカメラ1、2で撮影したものを前述のように個々の画像のつなぎ合わせの際には、オーバーラップ個所にいわゆるパララックスが発生し易く、このパララックスを如何に減少させるかがかかる摄像処理技術における技術的課題になっている。

【0005】

しかしながら、従来の摄像装置にあっては、各カメラ1、2…の配置が単純に被写体の一部をそれぞれ摄像する位置に設置されているだけであり、前述のパララックスの問題を具体的に解決すべき工夫が十分になされていない。

【0006】

この結果、このパララックスによって、撮影終了後に各画像のオーバラップ部を張り合せるときに大きな障害になり、画像のつながりがなくなってしまう。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前記従来装置の実状に鑑みて案出されたもので、請求項1に記載の発明は、広範囲な被写体を分割して複数の各分割被写部をそれぞれ個別に複数の摄像手段によって撮影し、該各摄像手段からの映像情報を入力した処理手段によって一つの映像に張り合せ処理する摄像装置であって、前記摄像手段に設けられたレンズの開口絞りの中心を通る主光線中、ガウス領域に位置する主光線を選択し、該選択された主光線の物空間における直線成分を延長して前記光軸と交わる点をNP点と設定し、前記各摄像手段の各NP点を、一つのNP点を中心とした所定の半径領域内に集合させたことを特徴としている。

【0008】

この発明の原理を、模式図である図1に基づいて簡単に説明する。ビデオカメラなどに用いられているレンズは、複数のレンズを組み合わせて色収差や像面湾曲、フレアなどの収差をできるだけ少なくするように設計されている。かかるレンズは、原理的には図1に示すような薄い1枚の凸レンズ11で構成されており、この凸レンズ11の焦点位置に、CCDやMOSなどのビデオ用撮像デバイスあるいは銀塩カメラの場合であればフィルムである撮像素子12が配置されている。

【0009】

そして、このような基本構造の撮像装置において、画角 α は、凸レンズ11による屈折分を無視すると、ほぼ撮像素子12の直径 d_1 と、凸レンズ11と撮像素子12との間の距離 d_4 （焦点距離）により決定され、 $\tan(\alpha/2) = (d_1/2) / (d_4)$ の式で表わすことができる。

【0010】

したがって、かかるカメラを用いて被写体を撮影する際に、仮に凸レンズ11の内部中心に位置する後述のNP点（ノンパララックス点）13を中心として回転させながら撮像すれば、それにより得られた複数の画像間にパララックスは発生しない。

【0011】

ここで、前記NP点とは、本願の発明者が光学系の基本的な考えに基づいて、複数の画像をつなぎ合わせた場合に生じるパララックスを如何に減少させることができるかを多くの実験を積み重ねた結果として検出されたもので、図2に示すように、物体で反射した光が等価凸レンズ300を介して撮像部301に像を結ぶ状態の場合で説明する。

【0012】

すなわち、等価凸レンズ300は、複数のレンズ302～308によって構成され、開口絞り309がレンズ304とレンズ305の間に設けられている。そして、前記開口絞り309の中心を通る無数の主光線のうち、光軸310に最も近い領域、つまり収差が最も小さいガウス領域を通る主光線311を選択する。

前記主光線311のうちの物空間312における直線成分を延長して光軸310と交わる点をNP点（ノンパララックス点）313として設定したものである。

【0013】

そして、かかるNP点313の存在を検証した上で、さらに複数のカメラを用いた場合に応用したものであって、1つのカメラを回転させる代りに、同時に複数のカメラを用いて撮像する場合に、図1に示した1つの凸レンズ11ではNP点13の位置は制約されたポイントのみとなるため、複数のカメラをそれぞれのNP点13を共通するように配置することは物理的に不可能であるが、図2に示す等価凸レンズ300のように複数のレンズを組み合わせることによって、NP点313をほぼ光軸310の延長線上の任意の位置に設定することが可能なることを見い出した。

【0014】

そこで、本願発明は、いずれか1つのカメラのNP点313を中心とした所定の半径領域（球形領域）内に、他の全てのカメラのNP点313を位置させるようにしたものである。これによって、カメラ画像間にパララックスは発生しない。

【0015】

請求項2に記載の発明は、前記所定の半径領域を、一つのNP点を中心とした約20mmに設定したしたことを特徴としている。

【0016】

請求項3に記載の発明は、前記前記撮像手段のレンズを多段状に複数設け、該複数のレンズからなるレンズ群を、それぞれレンズ鏡筒内に設けると共に、複数のレンズ鏡筒を1つの支持体に集合配置したことを特徴としている。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明にかかる撮像装置の実施形態を図面に基づいて詳述する。

【0018】

すなわち、図3は本発明に係る撮像装置の第1の実施形態を示し、撮像手段であるビデオカメラを2つ設けた場合であって、第1のビデオカメラ21は、鏡筒

の前方位置に設けられた前玉レンズ22と、後方位置に複数のレンズ23a～23fからなるレンズ群23と、最後方位置に設けられた撮像素子であるCCD24とを備えている。一方、第2のビデオカメラ25も、同じく鏡筒の前方位置に設けられた前玉レンズ26と、後方位置に複数のレンズ27a～27fからなるレンズ群27と、最後方位置に設けられた撮像素子であるCCD28とを備えている。

【0019】

前記各前玉レンズ22、26は凹レンズによって構成されていると共に、各レンズ群23、27の各レンズ23a～23f、27a～27fはそれぞれ凹凸レンズを組み合わせて構成されている。

【0020】

前記CCD24、28は、平板状を呈し、各レンズ及びレンズ群22、23、26、27の光軸P1、P2上に配置されて、レンズ鏡筒の後端部側に固定されている。

【0021】

そして、第1ビデオカメラ21は、開口絞り29が前玉レンズ22と各レンズ群23との間に設けられている。そして、前記開口絞り29の中心を通る無数の主光線のうち、光軸P1に最も近い領域、つまり収差が最も小さいガウス領域を通る主光線を選択する。前記主光線のうちの物空間における直線成分を延長して光軸P1と交わる点を第1のNP点（ノンパララックス点）Qとして設定したものである。

【0022】

また、第2ビデオカメラ21も、開口絞り30が前玉レンズ26と各レンズ群27との間に設けられている。そして、前記開口絞り30の中心を通る無数の主光線のうち、光軸P2に最も近い領域、つまりガウス領域を通る主光線を選択する。前記主光線のうちの物空間における直線成分を延長して光軸P2と交わる点を第2のNP点Q2として設定したものである。

【0023】

そして、この第2のNP点Q2は、前記第1のNP点Qを中心とした半径20

mmの領域（球形領域）内に位置されるように設定されている。

【0024】

ここで、図3の α 及び β は各ビデオカメラ21、22のレンズの撮像画角、斜線部31は両ビデオカメラ21、24による画像のオーバラップ領域である。

【0025】

したがって、この実施形態によれば、各レンズ鏡筒内に入射した被写体の映像は、画角 α 、 β 内において図3に示すように複数のレンズ群22、23、26、27を通過してCCD24、28に入力される。その後、処理部によって映像処理されながら処理手段に出力され、ここで複数の各画像がオーバラップ部31を重ね合わされながら張り合わされる。

【0026】

そして、前記各ビデオカメラ21、25の各レンズ22、23a～23f、25、26a～26fを通過し入射光は、レンズ鏡筒のほぼ中央位置に前記の所定領域内でNP点Q、Q1が形成されることになる。したがって、複数のビデオカメラ21、25によるパララックス現象の発生が防止されて、各画像の張り合せが良好になり、高精度な画像処理を行なうことができる。

【0027】

図4は本発明の第2の実施形態を示し、支持体である横断面ほぼ円形状の筐体40の前端部に約56度の開き角度位置に形成された鏡筒孔には、2つのレンズ鏡筒41、42が挿通固定されていると共に、該各レンズ鏡筒41、42内に、複数のレンズ43、44がそれぞれ設けられている。また、前記筐体40の後端部には、各レンズ43、44の光軸P1、P2上に穿設された鏡筒孔に素子鏡筒45、46が挿通固定されている。また、この各素子鏡筒45、46の内部後端には、撮像素子であるCCD47、48が固定されていると共に、このCCD47、48に図外の処理部や処理手段が電気的に接続されている。

【0028】

そして、この実施形態においても、それぞれ複数の各レンズ43、44を組み合わせることにより、NP点Q、Q1を筐体40の内部に設定してある。

【0029】

したがって、複数のビデオカメラによるパララックス現象の発生が防止され、各画像の張り合わせが良好になり、高精度な画像処理を行なうことができる。

【0030】

また、1つの筐体40に複数のカメラを設けることができるため、装置全体のコンパクト化が図れる。

【0031】

また、図5は第3実施形態を示し、ビデオカメラの複数のレンズ群51、52の間に間隙を設け、前側レンズ群51の各レンズ51a、51b、51c、51dの配置と後側レンズ群52の各レンズ52a、52bの配置とをそれぞれ任意に変えることによってNP点Qを、図示のようにレンズ群52の後方位置に設定した。なお、図中53はCCDである。

【0032】

したがって、他のビデオカメラのNP点も、レンズ群52の後方位置に設定されたNP点Qに合わせて設定せれば、共通のNP点とすることができる。

【0033】

そして、これらのNP点Qの位置を任意に変化させることによって、複数のビデオカメラの共通のNP点Qとすることができる。この結果、パララックスのない広画角カメラを設計することが可能になる。

【0034】

図6は本発明の第4の実施形態を示し、この実施形態では、周方向の約90度の角度位置に配置された4つのカメラを用いて全周囲撮影を可能としたもので、各カメラの各レンズ鏡筒71～74内に設けられたレンズ群75～78は、それぞれ複数のレンズ75a、75b、76a、76b、77a、77b、77a、77b、78a、78bを備え、これらの光軸P1～P4が互いに中央の仮想円Oの90度位置の接線方向となるように設定されている。

【0035】

そして、図示のように各カメラの特異な配置構成によって、それぞれのNP点Q1、Q2、Q3、Q4を、前記仮想円Oの円周方向90度位置の互いに近接した位置に設定した。

【0036】

したがって、この実施形態によれば、各NP点Q1, Q2, Q3, Q4が、共通な位置にならずに、互いに僅かにずれた位置になっていることからビデオカメラ間にパララックスが生じるが、各NP点Q1, Q2, Q3, Q4間のずれが小さいことから、パララックスを十分に小さくできる。

【0037】

また、特異なカメラの配置によって被写体の全周囲を撮影することができると共に、配置の自由度が向上する。また、装置全体のコンパクト化が図れる。

【0038】

なお、カメラを2次元的ばかりかさらに複数台を上下方向の4次元的に配置することも可能である。

【0039】

本発明は、前記各実施形態の構成に限定されるものではなく、ビデオカメラの配置や数を増減して立体的かつ効率的な撮影を行なうことが可能である。

【0040】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、請求項1に記載の発明によれば、複数の撮像手段のNP点を、所定の領域範囲内のほぼ共通位置に配置することができるため、パララックスの発生を効果的に抑制することができる。この結果、高精度な画像処理が可能になる。

【0041】

請求項2に記載の発明によれば、前記所定の領域範囲を1つのNP点を中心とした半径20mmの球形領域内としたため、各NP点の集合性が良好になり、パララックスの発生をさらに抑制することができる。

【0042】

請求項3に記載の発明によれば、複数の撮像手段を1つの支持体にまとめて配置したため、装置の構造の自由度が向上すると共に、装置全体のコンパクト化が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の撮像装置の原理説明図。

【図2】

本発明の撮像装置の原理説明図。

【図3】

本発明の第1の実施形態を示す平面図。

【図4】

本発明の第2の実施形態を示す横断面図。

【図5】

本発明の第3の実施形態を示す横断面図。

【図6】

本発明の第4の実施形態を示す概略図。

【図7】

従来の撮像装置を示す平面概略図。

【符号の説明】

21・25…ビデオカメラ

22、23、26、27…レンズ群

24、28…CCD

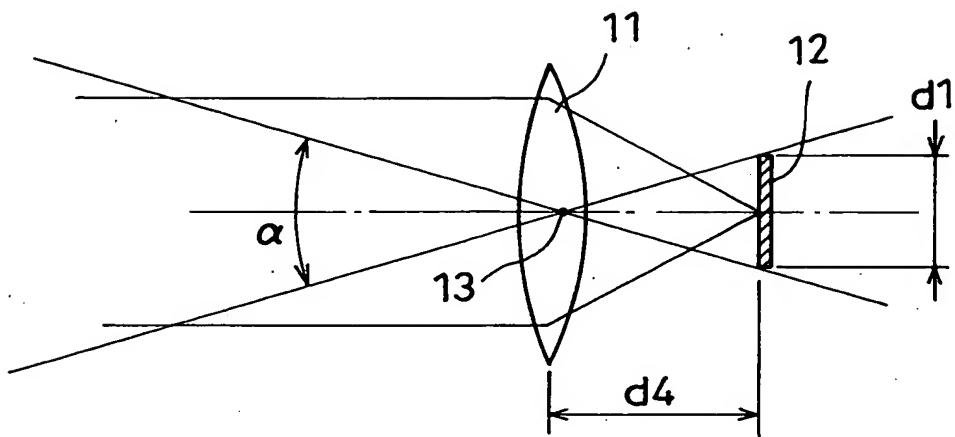
40…支持体

41・42…レンズ鏡筒

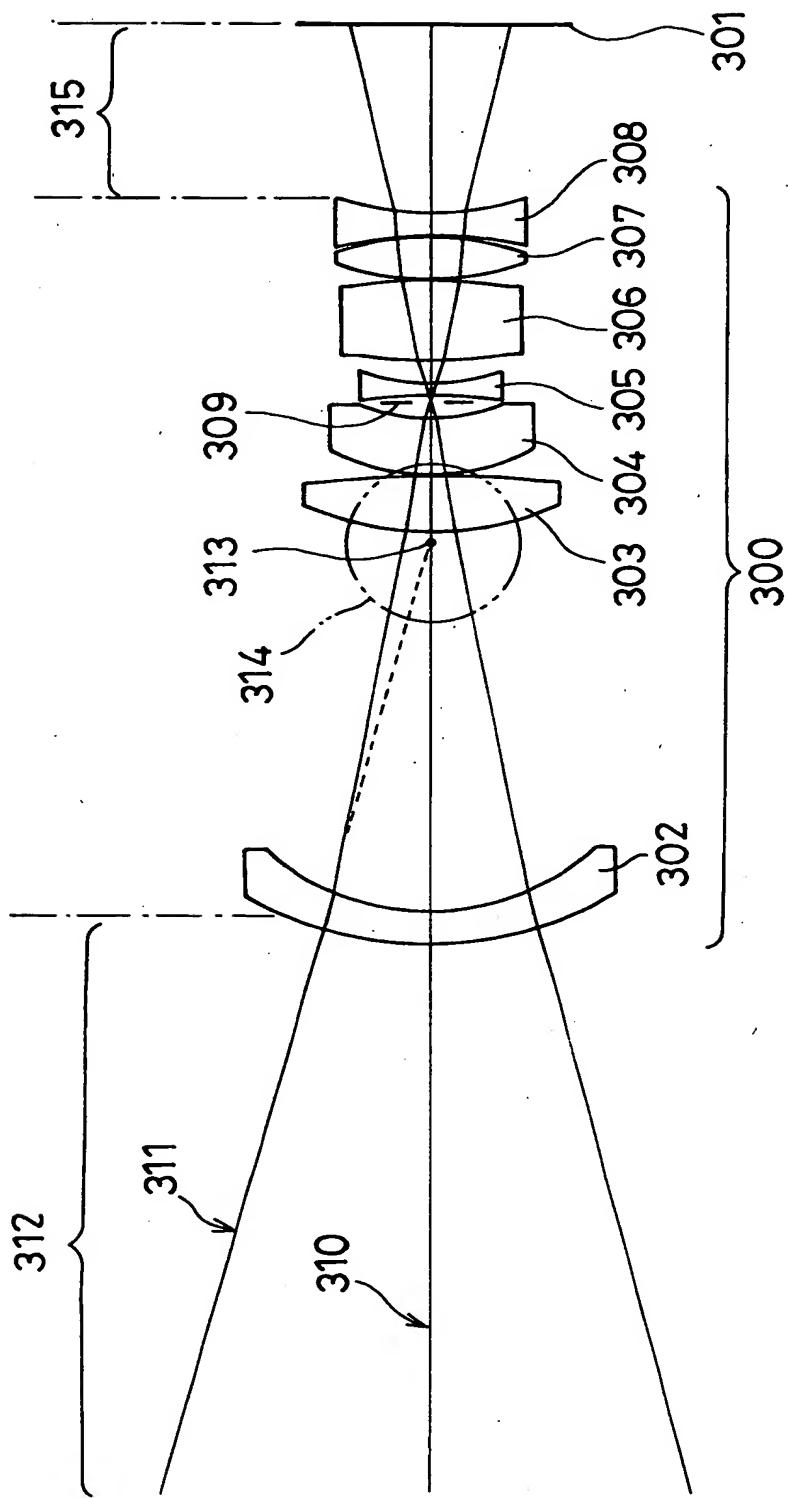
43、44…レンズ

【書類名】 図面

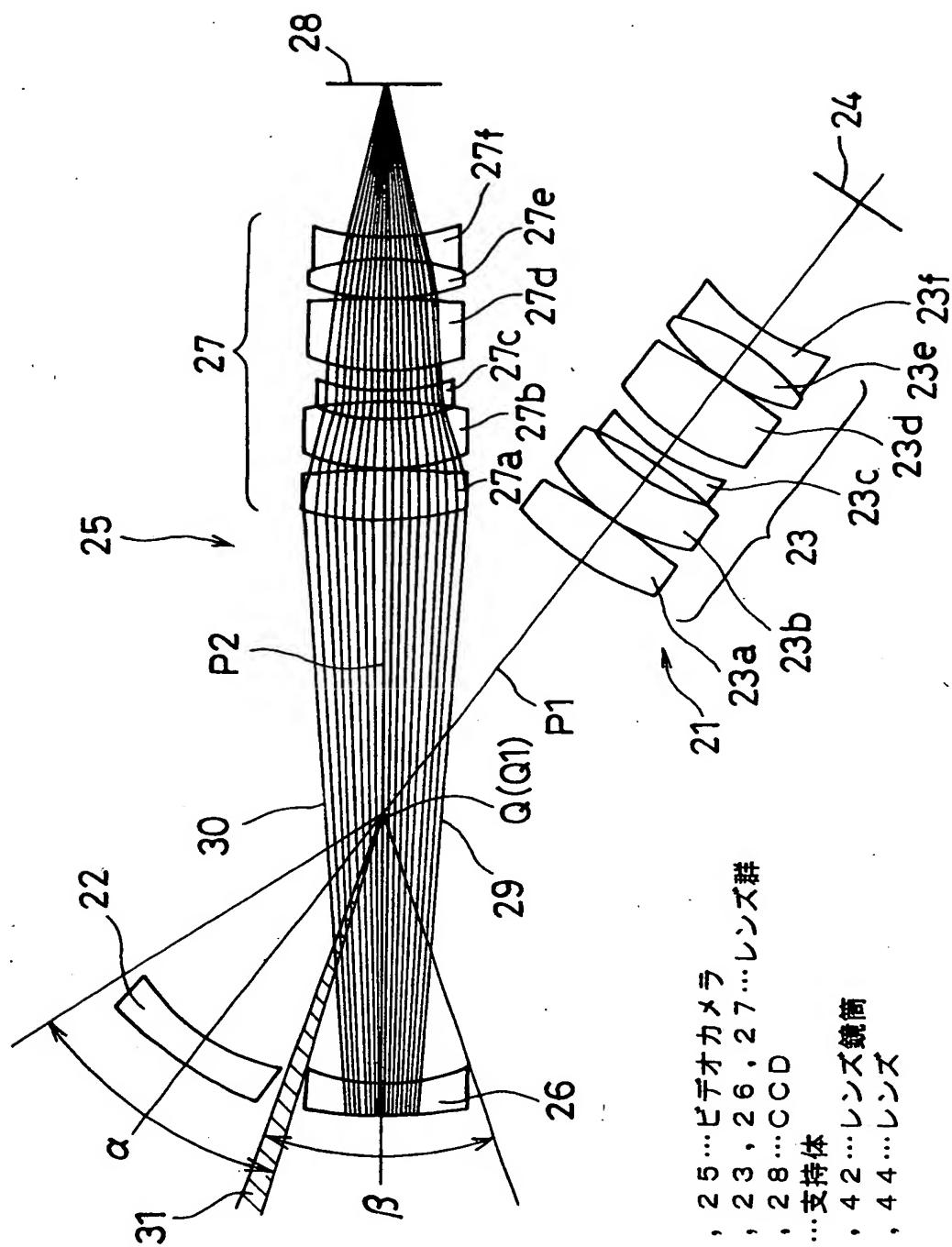
【図1】



【図2】

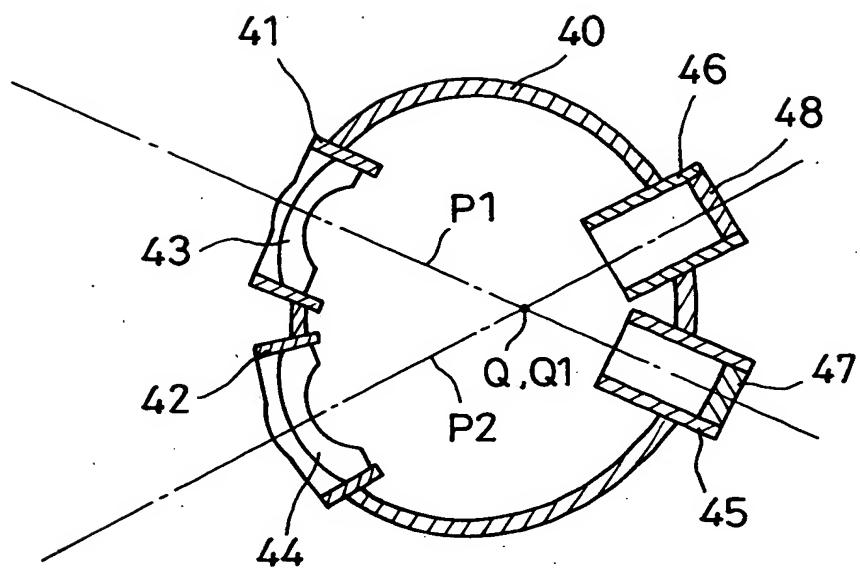


【図3】

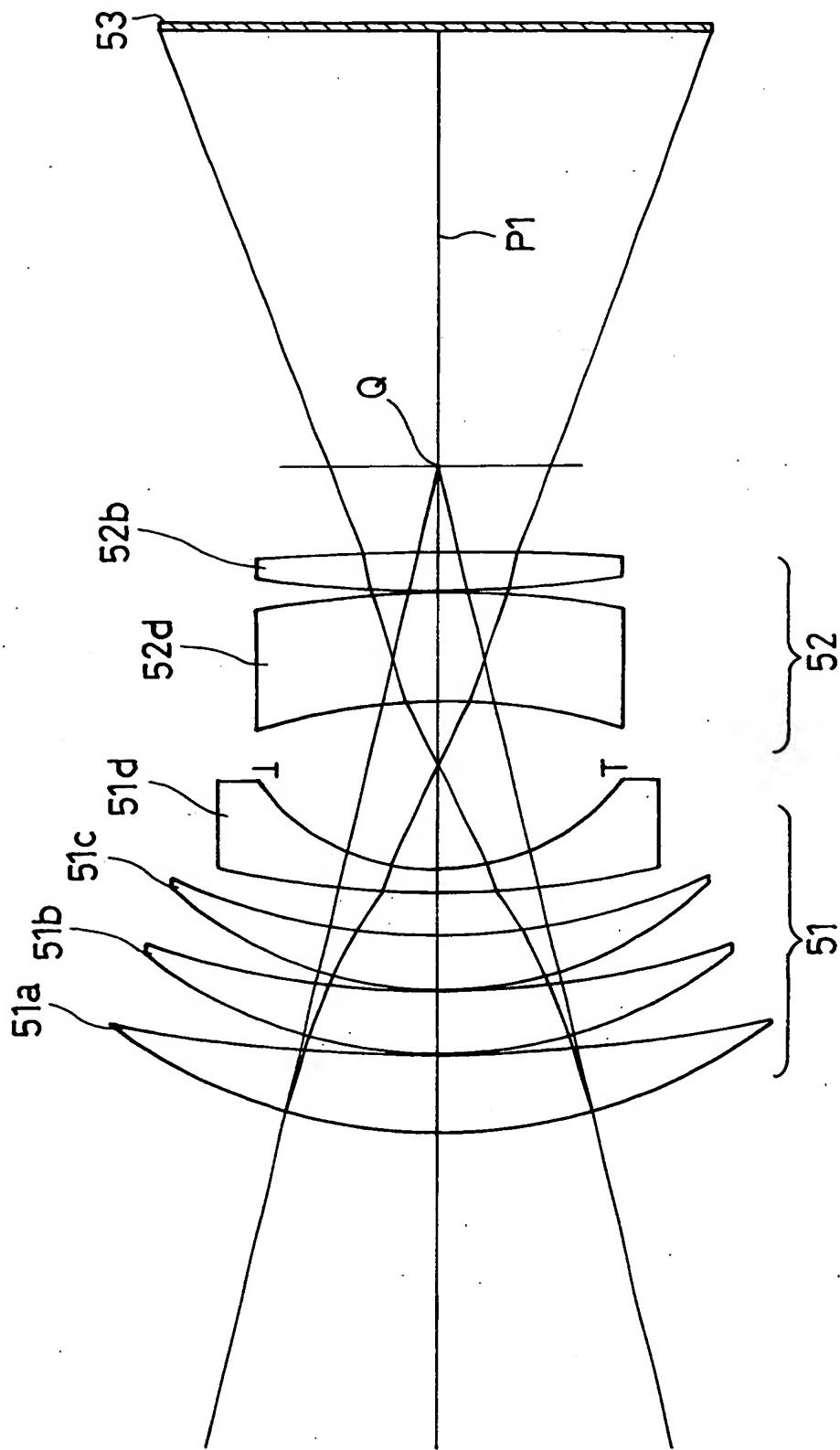


2 1, 2 5…ビデオカメラ
 2 2, 2 3, 2 6, 2 7…レンズ群
 2 4, 2 8…CCD
 4 0…支持体
 4 1, 4 2…レンズ筒
 4 3, 4 4…レンズ

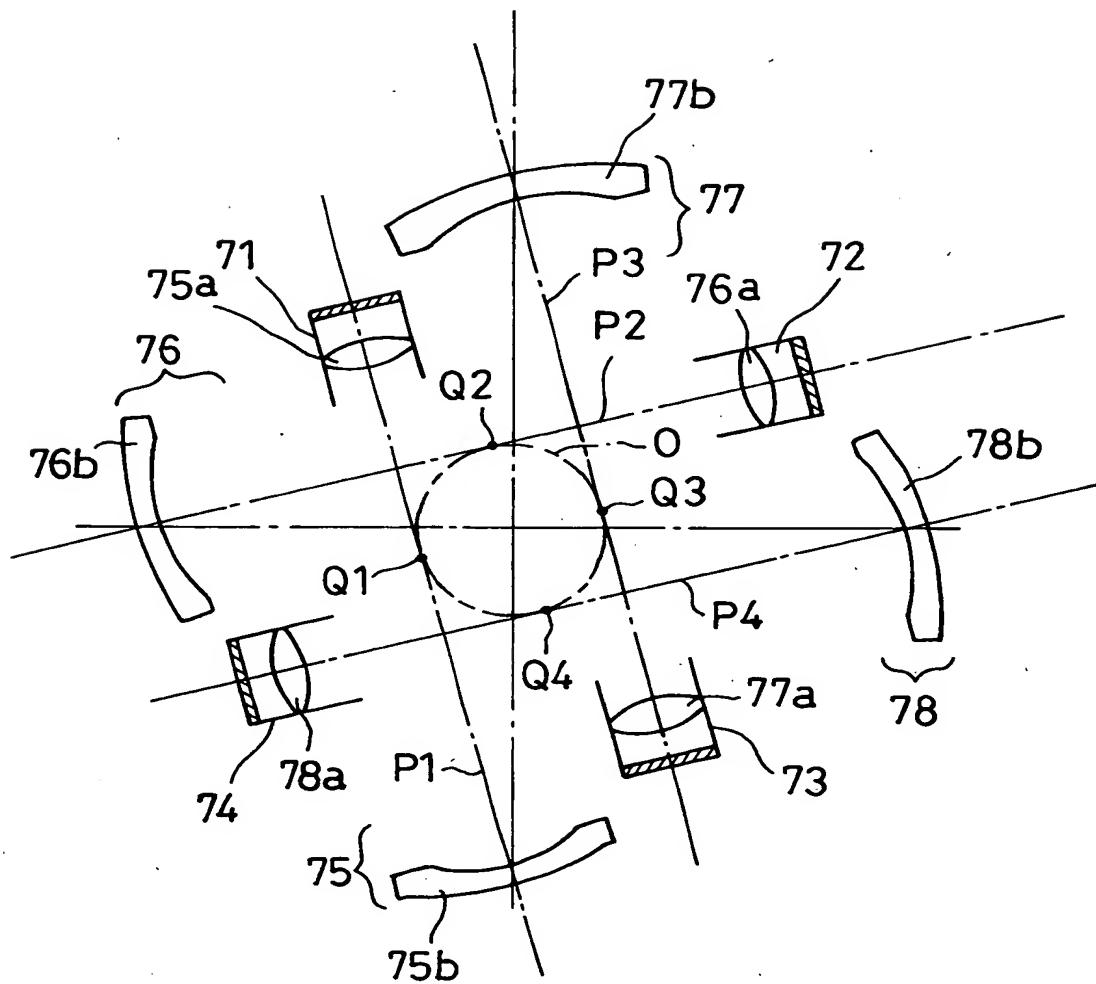
【図4】



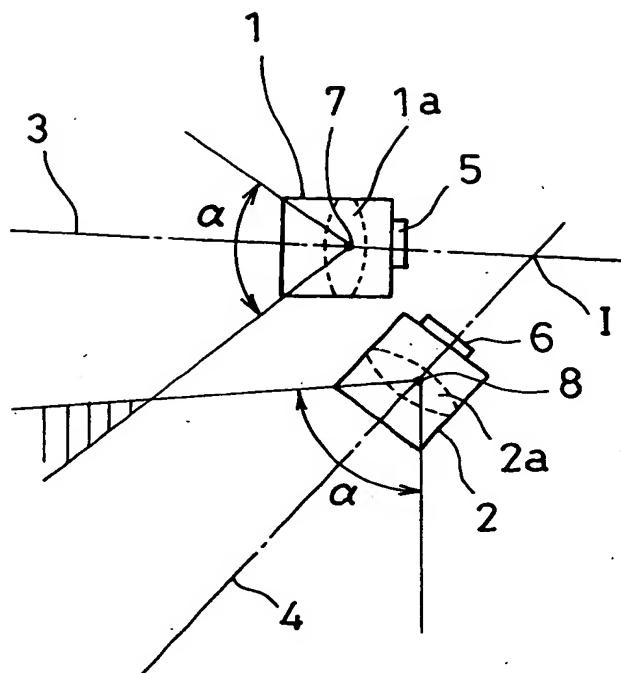
【図5】



【図6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数台のカメラによって撮影された各画像間のパララックスの発生を抑制する。

【解決手段】 広範囲な被写体を分割して複数の各分割被写部をそれぞれ個別に複数のビデオカメラ21、25によって撮影し、該各ビデオカメラからの映像情報を入力した処理手段によって一つの映像に張り合せ処理する撮像装置である。前記各ビデオカメラの各レンズ鏡筒内に、複数のレンズからなるレンズ群22、23、26、27を設け、レンズの開口絞りの中心を通りガウス領域に位置する主光線の物空間における直線成分を延長して、前記光軸P1と交わる点を第1のNP点Qに設定し、この第1のNP点Qを中心とした半径約20mmの領域（球形領域）に他の第2のNP点Q2を配置した。

【選択図】 図3

出願人履歴情報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名 ソニー株式会社